

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
6. Mai 2004 (06.05.2004)

PCT

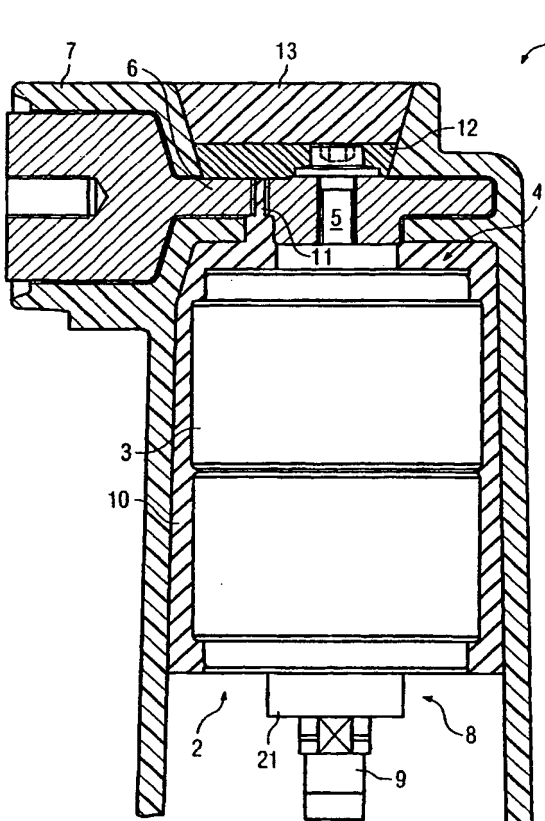
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/038748 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H01H 33/66
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003362
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
7. Oktober 2003 (07.10.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
102 49 615.3 21. Oktober 2002 (21.10.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HERING, Uwe  
[DE/DE]; Flanaganstr. 13, 14195 Berlin (DE). VOLK-  
MAR, Ralf-Reiner [DE/DE]; Triftstr. 39, 13353 Berlin  
(DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-  
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München  
(DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, RU, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PRODUCTION OF A CIRCUIT-BREAKER POLE, INSULATED BY A SOLID MATERIAL

(54) Bezeichnung: HERSTELLUNG EINES FESTSTOFFISOLIERTEN SCHALTERPOLS



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a circuit-breaker pole (1), insulated by a solid material, said pole comprising an actuator opening that is configured to introduce an actuation displacement. According to said method: a switch (2) comprising a switch housing (3), which has an actuation face (8), through which a drive rod (9) is guided and a dimensionally stable jacket (7) consisting of insulation material and provided with a connection part (6) are produced independently of one another; the switch (2) is fixed in the jacket (7) in such a way that the switch housing (3) excluding the actuation face (8) and the jacket (7) that is provided with the connecting part (6) delimit a gap which opens towards the actuation opening; the gap is subsequently filled with a fluidic compensating mass (10) and finally said mass (10) is cured. The invention also relates to a circuit-breaker pole (1) comprising a potting channel, for interrupting an electric current.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines feststoffisolierten Schalterpols (1) mit einer zum Einleiten einer Antriebsbewegung eingerichteten Antriebsöffnung, bei dem ein Schalter (2) mit einem Schaltgehäuse (3), das eine von einer Schaltstange (9) durchgriffene Antriebseite (8) aufweist, und eine mit einem Anschlussstück (6) versehene formstabile Ummantelung (7) aus Isolierstoff unabhängig voneinander hergestellt werden, bei dem der Schalter (2) so in der Ummantelung (7) befestigt wird, dass das Schaltgehäuse (3) mit Ausnahme der Antriebsseite (8) und die mit dem Anschlussstück (6) versehene Ummantelung (7) einen zur Antriebsöffnung hin offen liegenden Zwischenraum begrenzen, bei dem der Zwischenraum anschließend mit einer fluiden Ausgleichsmasse (10) befüllt wird und die Ausgleichsmasse (10) schließlich aushärtet. Die Erfindung betrifft ferner einen feststoffisolierten Schalterpol (1) zum Unterbrechen eines elektrischen Stromes mit einem Vergusskanal.



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

## Beschreibung

## Herstellung eines feststoffisolierten Schalterpols

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines feststoffisolierten Schalterpols mit wenigstens einer zum Einleiten einer Antriebsbewegung eingerichteten Antriebsöffnung.
- 10 Die Erfindung betrifft ferner einen feststoffisolierten Schalterpol zum Unterbrechen eines elektrischen Stromes mit einer zum Einleiten einer Antriebsbewegung eingerichteten Antriebsöffnung, einem Schalter, der ein Schaltergehäuse aufweist, und einer aus einem Isolierstoff bestehenden und mit
- 15 einem Anschlussteil versehenen Ummantelung, in welcher der Schalter befestigt ist, wobei ein zwischen der Ummantelung und dem Schaltergehäuse ausgebildeter Zwischenraum von einer Ausgleichsmasse ausgefüllt ist, so dass das Schaltergehäuse zumindest teilweise von der Ausgleichsmasse umgeben ist.
- 20 Ein solches Verfahren und ein solcher Schalterpol sind aus der DE 197 12 182 A1 bereits bekannt. Nach dem vorbekannten Verfahren wird zunächst ein Vakuumschalter mit einem Vakuumgehäuse hergestellt. Das Vakuumgehäuse besteht aus einem
- 25 hohlzylindrischen Keramikabschnitt der durch stirnseitige Metallwandungen gasdicht verschlossen ist. Im Inneren des Vakuumgehäuses ist ein Festkontakt und diesem axial gegenüberliegend ein Bewegkontakt angeordnet, wobei der Festkontakt fest mit einer der stirnseitigen Metallwandungen verbunden ist.
- 30 Der Bewegkontakt ist von einer Schaltstange gehalten, welche die vom Festkontakt abgewandte stirnseitige Metallwandung durchgreift und zum Einleiten einer Antriebsbewegung einer Antriebseinheit vorgesehen ist.

Zur Herstellung der Feststoffisolierung des Schalterpols wird über den mit Anschlussteilen versehenen Schalter ein aus elastischem Kautschuk bestehender Schrumpfschlauch geschoben.

5 Dabei wird der Schrumpfschlauch durch Kunststoffspiralen in einer zylindrischen Form gehalten, so dass sein Aufschieben über das zylindrische Vakuumgehäuse vereinfacht ist. Nach der Entfernung der Kunststoffspiralen legt sich der aus Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk bestehende Schlauch gleichmäßig an

10 das Vakuumgehäuse an. Nach der Anbringung des Kautschuks wird der Vakuumschalter mit üblichen Druckgelierungsverfahren mit aromatischen oder zyklaliphatischen, gefüllten Epoxydharzen umgossen, wobei der Kautschuk die Abdichtung der Gussform zum Formkern übernimmt. Der Schrumpfschlauch wirkt als Aus-

15 gleichsmasse zum Ausgleich temperaturbedingter Volumenausdehnungen des Schalters, die zu unerwünschten Rissen in der Feststoffisolierung führen können.

Dem vorbekannten Verfahren haftet der Nachteil an, dass die

20 Feststoffisolierung nicht unabhängig von einem Schalter hergestellt werden kann. Nach Fertigstellung des Schalters muss der Schalter daher umständlich zum Herstellungsort der Feststoffisolierung transportiert werden. Dies wirkt sich insbesondere dann nachteilig aus, wenn die Herstellung der Fest-

25 stoffisolierung in den Verantwortungsbereich eines Zulieferers fällt. Der Schalter muss dann in der Regel zunächst zum Zulieferer und dann mit Feststoffummantelung wieder zurück zum Schalterhersteller transportiert werden.

30 Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit dem ein Transport des Schalters zum Herstellungsort der Feststoffummantelung vermieden ist.

Aufgabe der Erfindung ist es ferner, einen feststoffisolierten Schalterpol der eingangs genannten Art bereitzustellen, der kostengünstig ist.

5

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch ein Verfahren zur Herstellung eines feststoffisolierten Schalterpols mit einer zum Einleiten einer Antriebsbewegung eingerichteten Antriebsöffnung, bei dem ein Schalter mit einem Schaltgehäuse, das eine von einer Schaltstange durchgriffene Antriebseite aufweist, und eine mit einem Anschlusssteil versehene formstabile Ummantelung aus Isolierstoff unabhängig voneinander hergestellt werden, bei dem der Schalter so in der Ummantelung befestigt wird, dass das Schaltergehäuse mit Ausnahme der Antriebsseite

10

15

und die mit dem Anschlusssteil versehene Ummantelung einen zur Antriebsöffnung hin offen liegenden Zwischenraum begrenzen, bei dem der Zwischenraum anschließend mit einer fluiden Ausgleichsmasse befüllt wird und die Ausgleichsmasse schließlich aushärtet.

20

Die Erfindung löst diese Aufgabe ausgehend von dem eingangs genannten Schalterpol dadurch, dass in der mit dem Anschlusssteil versehenen Ummantelung ein Vergusskanal zur Herstellung der Ausgleichsmasse nach der Montage des Schalters vorgesehen

25

ist.

Erfindungsgemäß können die formstabile Ummantelung und der zu isolierende Schalter unabhängig voneinander hergestellt werden. Erst nach der separaten Fertigstellung dieser Bauteile wird der Schalter in der Ummantelung befestigt. Dabei kann an der Ummantelung bereits ein Anschlusssteil befestigt sein, das bei Betrieb des Schalterpols zum elektrischen Anschluss des Gesamtbauteils dient. Alternativ dazu ist es erfindungsgemäß

30

möglich, das Anschlussteil erst bei der Montage des Schalters an der Ummantelung zu befestigen. Das Schaltergehäuse mit Ausnahme der Antriebsseite, das Anschlussteil und die Ummantelung sind in einer Weise passend zueinander zu dimensionieren, dass sie einen Zwischenraum begrenzen, der an das gesamte Schaltergehäuse mit Ausnahme der Antriebsseite angrenzt. Dieser Zwischenraum kann nun auf einfache Art und Weise beispielsweise durch Zuleitung eines in den Zwischenraum hineinragenden Schlauches mit der Ausgleichsmasse befüllt werden. Erfindungsgemäß kann auf diese Weise selbst ein Schalter, der von einer beweglichen Schaltstange durchgriffen wird, gepolstert werden, ohne dass es zu einer Beeinträchtigung der Antriebsbewegung der Schaltstange kommt. Dazu ist nur so viel fluide Ausgleichsmasse in den Zwischenraum einzufüllen, dass zumindest die Schaltstange frei von der Ausgleichsmasse bleibt. Der Zwischenraum sollte daher nur so weit befüllt werden, dass er nicht oder nur geringfügig überfüllt wird, so dass aus dem Zwischenraum austretende fluide Ausgleichsmasse auf dem Weg zur Schaltstange hin verläuft und nicht an dieser aushärtet. Allerdings ist es erfindungsgemäß auch möglich, die Schaltstange mit Hilfe eines Formkragens vor Ausgleichsmasse zu schützen, die beim oder nach dem Befüllen aus dem Zwischenraum austritt. Anstelle einer Antriebsstange, die üblicherweise eine Hubbewegung ausführt, kann erfindungsgemäß auch eine rotierbare Schaltwelle zum Einleiten der Antriebsbewegung in das Schaltgehäuse eingesetzt werden.

Unter fluide ist im Sinne der Erfindung zu verstehen, dass die Ausgleichsmasse zumindest vor dem Aushärten bei der gewählten Herstellungstemperatur eine solche Viskosität aufweist, dass sie nach dem Einfüllen in den Zwischenraum über Fließprozesse zumindest teilweise ausfüllt. Je flüssiger oder

fluider die Ausgleichsmasse ist, desto schneller ist der Herstellungsprozess. Das Einfüllen der fluiden Ausgleichsmasse muss jedoch so langsam und behutsam erfolgen, dass Luft- oder Gaseinschlüsse im Wesentlichen vermieden sind. Da der Zwischenraum offen liegt kann das beim Befüllen des Zwischenraumes verdrängte Gas über die Antriebsöffnung des Schalterpols zur Außenatmosphäre hin austreten.

Vorteilhafterweise werden als Ausgleichsmasse Elastomere eingesetzt, deren Polymerisierung oder Vernetzung noch nicht vollständig abgeschlossen ist. Im Rahmen der Erfindung ist es selbstverständlich auch möglich, zweckmäßige Monomere in den Zwischenraum einzufüllen und die Polymerisation erst anschließend durch geeignete chemische oder physikalische Initiatoren zu starten. Als Elastomer kommt beispielsweise Polyurethan in Betracht. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Ausgleichsmasse ein Kautschuk, insbesondere Silikonkautschuk. Im Rahmen der Erfindung ist auch der Einsatz von Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM) möglich. Das Einfüllen von EPDM in den Zwischenraum muss jedoch bei höheren Temperaturen beispielsweise mittels eines Spritzgießverfahrens erfolgen. Vorteilhafterweise weist die Ausgleichsmasse eine gute Wärmeleitfähigkeit auf.

Als Isolierstoff zur Herstellung der formstabilen Ummantelung eignen sich nicht leitende Thermoplasten oder Duroplasten und insbesondere Harze, wie Epoxidharze.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird der Zwischenraum über wenigstens einen in der Ummantelung und/oder dem Anschlussteil vorgesehenen Vergusskanal mit der fluiden Ausgleichsmasse befüllt. Beim Befüllen des Zwischenraumes über einen Vergusskanal können in dem Zwischenraum be-

findliche Gase wie Luft gleichmäßig durch die Ausgleichsmasse verdrängt werden. Lufteinschlüsse in der aus der Ausgleichsmasse bestehenden Polsterung mit einer Herabsetzung der Kriechstrom- und Spannungsfestigkeit im Gefolge werden auf diese Weise vermieden. Der oder die Vergusskanäle sind im Vergleich zum Zwischenraum zweckmäßigerweise klein dimensioniert.

In einem diesbezüglichen Ausführungsbeispiel ist ein einziger Vergusskanal in dem Anschlusssteil vorgesehen, das elektrisch leitend und daher üblicherweise aus einem Metall gefertigt ist. Das Anschlusssteil weist daher eine gegenüber der Ummantelung erhöhte mechanische Festigkeit auf. Röhren oder Schläuche, die zum Zuführen der fluiden Ausgleichsmasse vorgesehen sind, können somit auf einfache Weise, beispielsweise durch Vorsehen eines zweckmäßigen Gewindes, an der metallischen Wandung des Vergusskanals befestigt werden. So kann auf dem Anschlusssteil beispielsweise ein Richtungsventil aufgeschraubt werden, das den Durchtritt eines Fluids lediglich in eine Richtung erlaubt. Auch der Einsatz eines Druckventils ist erfindungsgemäß möglich.

Davon abweichend dazu kann ein Vergusskanal lediglich in der Ummantelung vorgesehen sein. Darüber hinaus ist es im Rahmen der Erfindung möglich Vergusskanäle sowohl in der Ummantelung als auch in dem Anschlusssteil vorzusehen, wobei die in den jeweiligen Bauteilen eingebrachten Abschnitte jedes Vergusskanals ineinander münden, so dass der Zwischenraum von außen befüllbar ist.

Darüber hinaus ist es zweckmäßig, wenn jeder Vergusskanal beim Befüllen mit der fluiden Ausgleichsmasse unterhalb des Zwischenraumes angeordnet ist. Auf diese Weise wird die Ge-

7

fahr von unerwünschten Lufteinschlüssen, welche die Spannungsfestigkeit der Feststoffisolierungen herabsetzen würden, noch weiter vermindert. Bei dieser Ausgestaltung kann die fluide Ausgleichsmasse langsam von unten nach oben steigend die Luft kontinuierlich aus dem Zwischenraum verdrängen.

Bei einer zweckmäßigen Weiterentwicklung der Erfindung wird in dem Zwischenraum beim Befüllen mit der fluiden Ausgleichsmasse ein Unterdruck erzeugt. Der Unterdruck beschleunigt einerseits den Füllprozess und dient darüber hinaus auch dazu, die Gefahr von Lufteinschlüssen zu verringern.

Weiterhin kann es zweckmäßig sein, dass die fluide Ausgleichsmasse unter Druck in den Zwischenraum eingeleitet wird. Die fluide Ausgleichsmasse kann dazu über geeignete Röhren oder Schläuche dem Zwischenraum zugeführt werden. Durch den Überdruck beim Einfüllen erhöht sich die Transportgeschwindigkeit des Fluids innerhalb dieses zuleitenden Röhrensystems, so dass der Herstellungsprozess auf diese Weise beschleunigt wird.

Bei einer Weiterentwicklung der Erfindung wird jeder Vergusskanal nach dem Befüllen verschlossen. Der Verschluss kann eine einfache Schraube sein, die beispielsweise nach dem Befüllen anstelle eines Ventils in ein Gewinde eingeschraubt wird, das in die Wandung des Vergusskanal eingebracht wurde.

Abweichend dazu wird jeder Vergusskanal durch einen Isolierstoff verschlossen.

30

Vorteilhafterweise wird das Anschlussstück bei der Herstellung der Ummantelung in dieses eingegossen. Durch diese formschlüssige Verbindung muss das Anschlussstück nicht aufwändig

in der formstabilen Ummantelung, beispielsweise durch Verschrauben, Verkleben oder dergleichen, befestigt werden.

Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung unter Bezug auf die Figuren der Zeichnung, wobei entsprechende Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind und

10 Figur 1 eine längs geschnittene Ansicht eines Ausführungsbeispiels, eines feststoffisolierten Schalterpols und

15 Figur 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen feststoffisolierten Schalterpols in einer Längsschnittansicht zeigen.

Figur 1 zeigt eine Längsschnittansicht eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Schalterpols 1. Der dargestellte  
20 Schalterpol 1 weist als Schalter einen Vakuumschalter 2 mit einem Schaltergehäuse 3 auf. Das Schaltergehäuse 3 ist an einer Befestigungsseite 4 über eine Schraubverbindung 5 fest mit einem Anschlussteil 6 verbunden, das zum Anschluss des Schalterpols 1 an einen stromführenden nicht dargestellten  
25 Leiter vorgesehen ist. Dabei ist das Anschlussteil 6 form-schlüssig mit einer Ummantelung 7 verbunden, die formstabil oder mit anderen Worten starr ausgebildet ist, um die zum Halten des Vakuumschalters 2 notwendige mechanische Festigkeit bereitzustellen. Ein diesen Anforderungen gerecht wer-  
30 dender Isolierstoff ist beispielsweise ein aromatischer oder zykloliphatischer Epoxidharz. Im gezeigten Ausführungsbeispiel besteht die Ummantelung 7 aus Gießharz. Aus Figur 1 wird weiterhin deutlich erkennbar, dass der Schalterpol 1

durch das Anschlusssteil 6 und der diesbezüglich formschlüssigen Ummantelung eine gekapselte Stirnseite ausgebildet. An seiner dem Anschlusssteil 6 gegenüberliegenden Stirnseite weist der Schalterpol 1 eine Antriebsöffnung auf, über die  
5 das Einleiten einer Antriebsbewegung ermöglicht ist.

Der Vakuumschalter 2 ist mit einer Antriebsseite 8 versehen, die der Antriebsöffnung zugewandt ist und die von einer Schaltstange 9 durchgriffen wird. Die Schaltstange 9 ist gegenüber dem Schaltergehäuse 3 durch einen nicht gezeigten Metallfaltbalg abgedichtet, so dass eine Hubbewegung der  
10 Schaltstange 9 ermöglicht ist. Durch diese Hubbewegung wird ein ebenfalls innerhalb des Schaltergehäuses 3 angeordneter Bewegkontakt in Kontakt mit einem Festkontakt gebracht. In  
15 dieser Kontaktstellung ist eine Stromführung über den Vakuumschalter 2 ermöglicht. Die Schaltstange 9 ist Teil eines Antriebsgestänges, das aus dem Schalterpol 1 über die Antriebsöffnung zu einem außerhalb des Schalterpols 1 angeordneten Antriebsmodul geführt wird.

20

Das vakuumdichte Schaltergehäuse 3 besteht üblicherweise aus einer rohrförmigen Keramik, die sowohl an der Befestigungsseite 4 als auch an der Antriebsseite 8 von metallischen Abdeckplatten dicht verschlossen ist. Unterschiedliche Temperaturendeckungen dieses Verbundkörpers können zu Spannungen in  
25 der formstabilen Ummantelung 7 aus Gießharz und darüber hinaus sogar zu deren Zerstörung führen. Zum Auffangen dieser wärmebedingten Ausdehnungen ist zwischen der Ummantelung 7 und dem Schaltergehäuse 3 eine Ausgleichsmasse 10 vorgesehen.  
30 Der Vakuumschalter 2 ist daher, mit Ausnahme seiner Antriebsseite 8, vollständig von einem isolierenden Festkörper umgeben.

10

Zum Einführen der Ausgleichsmasse 10 ist bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ein Vergusskanal 11 in dem Anschlussteil 6 vorgesehen, wobei das Anschlussteil 6 an seiner vom Vakuum- schalter 2 abgewandten Seite durch einen Elastomer 12, bei- 5 spielsweise Silikonkautschuk, sowie einem weiteren formstabi- len Kunststoff 13, beispielsweise Gießharz, nach außen elekt- risch isoliert ist.

10 Zur Herstellung des Schalterpols 1 wird zunächst der Vakuum- schalter 2 gefertigt. Unabhängig davon erfolgt die Herstel- lung der mit dem Anschlussteil 6 versehenen Ummantelung 7, wobei in diesem Fall das Anschlussteil 6 in den Isolierstoff der Ummantelung 7 eingegossen wurde. Der Vakuumschalter 2 kann nun durch die Schraubverbindung 5 an seiner Befesti- 15 gungsseite 4 fest mit dem Anschlussteil 6 und damit fest mit der gesamten Ummantelung 7 verbunden werden. Das Zuführen der fluiden Ausgleichsmasse 10 erfolgt über den Vergusskanal 11, der in dem gezeigten Ausführungsbeispiel ein Gewinde auf- weist, in das ein nicht dargestelltes mit Schlauch versehenes 20 Richtungsventil eingeschraubt wird. Die fluide Ausgleichs- masse 10 besteht in dem gezeigten Ausführungsbeispiel eben- falls aus Silikonkautschuk, das jedoch noch nicht vollständig ausgehärtet oder mit anderen Worten noch nicht vollständig vernetzt ist und somit eine ausreichend geringe Viskosität 25 aufweist, um über die Schlauchverbindung durch das Ventil und den Vergusskanal 11 hindurch in den Zwischenraum zu fließen.

Beim Einfüllen der fluiden Ausgleichsmasse 10 ist der Schal- terpol 1 zweckmäßigerweise umgekehrt zu der in Figur 1 ge- 30 zeigten Darstellung ausgerichtet, so dass sich der Vergusska- nal 11 unterhalb des Zwischenraumes befindet und die fluide Ausgleichsmasse 10 entgegen der Schwerkraft von unten nach oben steigt. Auf diese Weise wird die sich im Zwischenraum

befindliche Luft langsam von unten nach oben verdrängt. Zur Beschleunigung des beschriebenen Füllprozesses sowie zur weiteren Verringerung der Gefahr von Lufteinschlüssen, kann die Ummantelung 7 an ihrer Antriebsöffnung verschlossen und in dem entstehenden Hohlraum ein leichter Unterdruck angelegt werden. Um ein Aushärten der Ausgleichsmasse 10 an der Schaltstange 9 zu verhindern, sollte grundsätzlich nur so viel fluide Ausgleichsmasse 10 eingefüllt werden, dass der Zwischenraum nahezu vollständig befüllt ist. Allenfalls ist ein geringfügiges Überfüllen möglich, so dass der überlaufende Anteil der Ausgleichsmasse 10 auf der Antriebsseite 8 des Vakuumschalters 2 verläuft. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist jedoch ein Formkragen 21 zum Schutz der Schaltstange 9 vor aushärtender Ausgleichsmasse 10 vorgesehen. Mit Hilfe des Formkragens ist daher das Einbetten großer Teile der Antriebsseite 8 in die Ausgleichsmasse 10 ermöglicht.

Figur 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schalterpols 1. Das hier gezeigte Anschlussstück 6 ist zweistückig ausgebildet und besteht aus einem aus der Ummantelung 7 stirnseitig herausgeführten Mundstück 14 und einem mit dem Vakuumschalter 2 mittels Schraubverbindung 5 verbundenen Befestigungsstück 15. Der Vergusskanal 11 ist in dem gezeigten Ausführungsbeispiel T-förmig ausgestaltet und weist einen in eine Anschlussöffnung 16 mündenden Außenkanal 17 sowie einen rechtwinklig dazu verlaufenden Innenkanal 18 auf. In dem Mundstück 14 ist ferner eine Befestigungsöffnung 19 erkennbar.

Die Herstellung des gezeigten Schalterpols 1 erfolgt wieder zunächst durch das unabhängige Herstellen der Ummantelung 7 sowie des Vakuumschalters 2, wobei die Ummantelung 7 nicht mit dem gesamten Anschlussstück 6 sondern lediglich zusammen

12

mit dem Mundstück 14 durch Eingießen desselben in Gießharz gefertigt wird. An dem Vakuumschalter 2 wird über die Schraubverbindung 5 das Befestigungsstück 15 montiert. Anschließend werden die miteinander verbundenen Bauteile in den Hohlraum der Ummantelung 7 eingeführt. Die Befestigung des Vakuumschalters 2 an der Ummantelung 7 erfolgt über die in der Befestigungsöffnung 19 angeordnete Schraubverbindung. Nach Befestigung des Vakuumschalters 2 erfolgt das Zuführen der fluiden Ausgleichsmasse 10. Dazu wird eine zweckmäßige Rohr- oder Schlauchverbindung beispielsweise über ein Gewinde an den Außenkanal 17 des Vergusskanals 11 befestigt, wobei die Anschlussöffnung 16 den notwendigen Zugang von außen bereitstellt. Die fluide Ausgleichsmasse 10 wird anschließend über den Außenkanal 17, den Innenkanal 18 in den Zwischenraum gepumpt. Das Auffüllen des Schalterpols 1 kann wie bei dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel von unten nach oben erfolgen bis der vorgesehene Füllpegel des Zwischenraumes erreicht ist. Ferner kann in dem Zwischenraum ein Unterdruck angelegt werden.

20

Nach dem Einfüllen mit der Ausgleichsmasse 10 wird der Vergusskanal 11 mittels einer Dichtungsschraube 20 verschlossen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines feststoffisolierten  
Schalterpols (1) mit einer zum Einleiten einer Antriebs-  
5 bewegung eingerichteten Antriebsöffnung, bei dem ein  
Schalter (2) mit einem Schaltgehäuse (3), das eine von  
einer Schaltstange (9) durchgriffene Antriebseite (8)  
aufweist, und eine mit einem Anschlusssteil (6) versehene  
formstabile Ummantelung (7) aus Isolierstoff unabhängig  
10 voneinander hergestellt werden, bei dem der Schalter (2)  
so in der Ummantelung (7) befestigt wird, dass das Schal-  
tergehäuse (3) mit Ausnahme der Antriebsseite (8) und die  
mit dem Anschlusssteil (6) versehene Ummantelung (7) einen  
zur Antriebsöffnung hin offen liegenden Zwischenraum be-  
15 grenzen, bei dem der Zwischenraum anschließend mit einer  
fluiden Ausgleichsmasse (10) befüllt wird und die Aus-  
gleichsmasse (10) schließlich aushärtet.

2. Verfahren nach Anspruch 1

20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass  
der Zwischenraum über wenigstens einen in der Ummantelung  
(7) und/oder dem Anschlusssteil (6) vorgesehenen Verguss-  
kanal (11) mit der fluiden Ausgleichsmasse (10) befüllt  
wird.

25 3. Verfahren nach Anspruch 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass  
jeder Vergusskanal (11) beim Befüllen mit der fluiden  
Ausgleichsmasse (10) unterhalb des Zwischenraumes ange-  
30 ordnet ist.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass

14

in dem Zwischenraum beim Befüllen mit der fluiden Ausgleichsmasse (10) ein Unterdruck angelegt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
5     d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,   dass  
      die fluide Ausgleichsmasse (10) mit Druck in den Zwischenraum eingeleitet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5,  
10    d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,   dass  
      jeder Vergusskanal (11) nach dem Befüllen verschlossen wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6,  
15    d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,   dass  
      jeder Vergusskanal (11) mit einem Isolierstoff (12, 13) verschlossen wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
20    d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,   dass  
      das Anschlussteil (6) bei der Herstellung der Ummantelung (7) in diesen eingegossen wird.
9. Feststoffisolierter Schalterpol (1) zum Unterbrechen eines elektrischen Stromes mit einer zum Einleiten einer Antriebsbewegung eingerichteten Antriebsöffnung, einem Schalter (2), der ein Schaltergehäuse (3) aufweist, und einer aus einem Isolierstoff bestehenden und mit einem Anschlussteil (6) versehenen Ummantelung (7), in welcher  
25    der Schalter befestigt ist, wobei ein zwischen der Ummantelung (7) und dem Schaltergehäuse (3) ausgebildeter Zwischenraum von einer Ausgleichsmasse (10) ausgefüllt ist,  
30    so dass das Schaltergehäuse (3) zumindest teilweise von

15

der Ausgleichsmasse (10) umgeben ist,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s

in der mit den Anschlussteil (6) versehenen Ummantelung

(7) ein Vergusskanal (11) zur Herstellung der Ausgleichs-

5 masse (10) nach der Montage des Schalters (2) in der mit

Anschlussteil (6) versehenen Ummantelung (7) vorgesehen

ist.

1/2

FIG 1

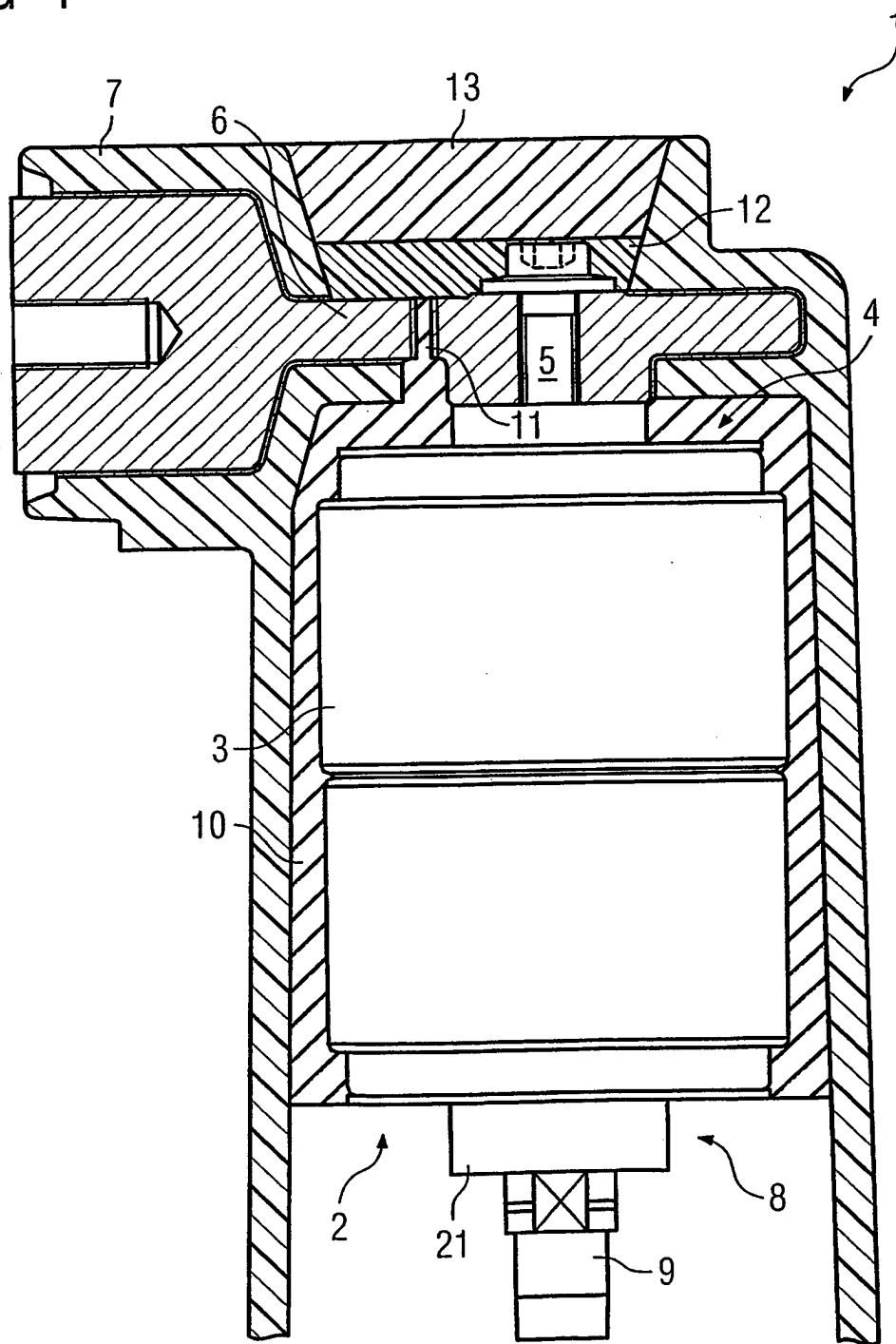
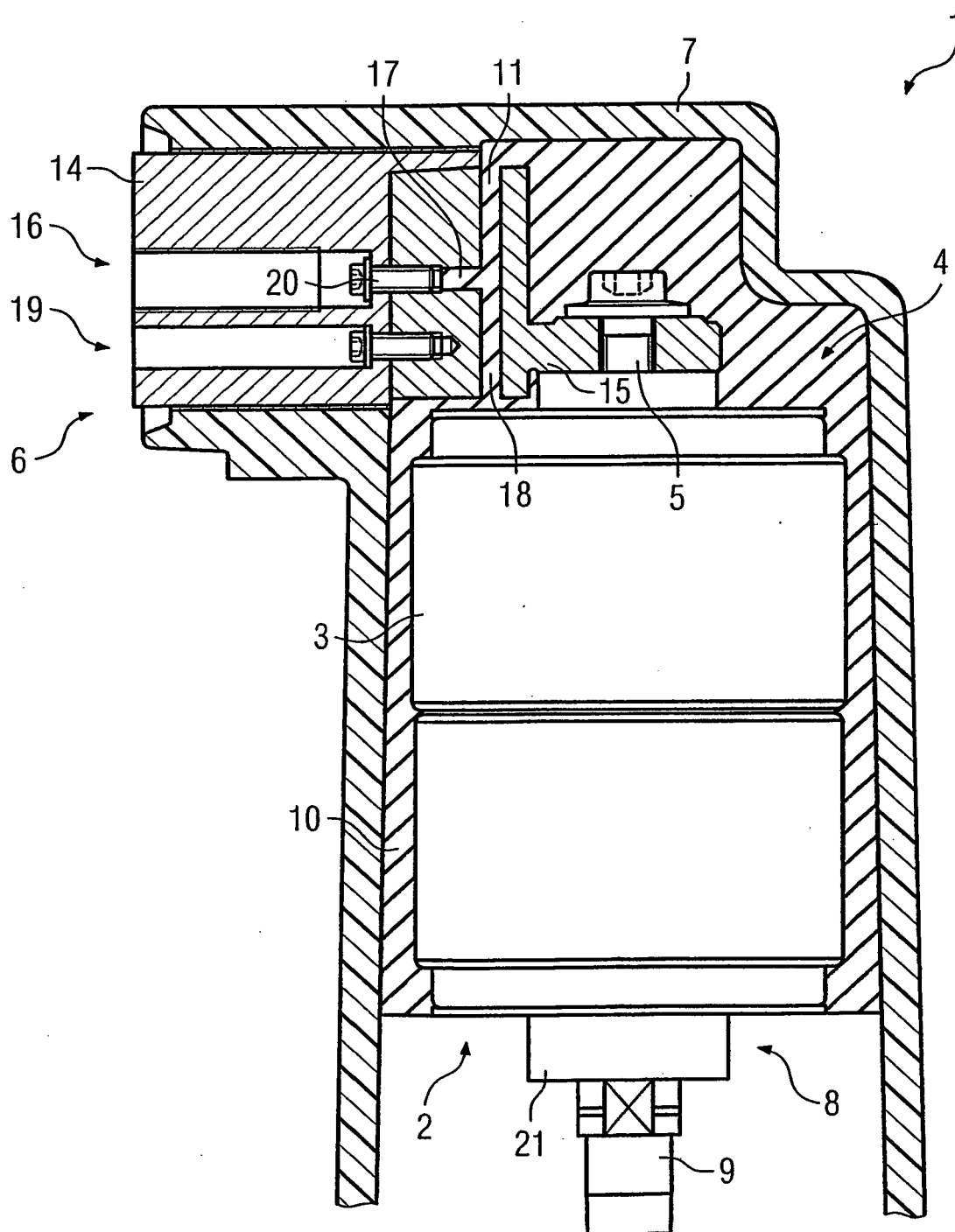


FIG 2



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03362

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01H33/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01H H02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 197 12 182 A (ABB PATENT GMBH) 24 September 1998 (1998-09-24) cited in the application the whole document	1,8
X	DE 93 14 754 U (SIEMENS AG) 3 March 1994 (1994-03-03) the whole document	1
A	GB 1 030 798 A (ASS ELECT IND) 25 May 1966 (1966-05-25)	
A	US 4 568 804 A (LUEHRING ELMER L) 4 February 1986 (1986-02-04)	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 February 2004

Date of mailing of the international search report

08/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ruppert, H

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/03362

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19712182	A	24-09-1998	DE 19712182 A1	24-09-1998
			CN 1198580 A ,B	11-11-1998
			EP 0866481 A2	23-09-1998
DE 9314754	U	03-03-1994	DE 9314754 U1	03-03-1994
GB 1030798	A	25-05-1966	NONE	
US 4568804	A	04-02-1986	NONE	

# INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03362

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H01H33/66

Rec'd PCT/PTO 20 APR 2005

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H01H H02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 197 12 182 A (ABB PATENT GMBH) 24. September 1998 (1998-09-24) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,8
X	DE 93 14 754 U (SIEMENS AG) 3. März 1994 (1994-03-03) das ganze Dokument	1
A	GB 1 030 798 A (ASS ELECT IND) 25. Mai 1966 (1966-05-25)	
A	US 4 568 804 A (LUEHRING ELMER L) 4. Februar 1986 (1986-02-04)	

☐

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Februar 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/03/2004 ✓

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ruppert, H

# INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03362

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19712182 A	24-09-1998	DE 19712182 A1	24-09-1998
		CN 1198580 A ,B	11-11-1998
		EP 0866481 A2	23-09-1998
DE 9314754 U	03-03-1994	DE 9314754 U1	03-03-1994
GB 1030798 A	25-05-1966	KEINE	
US 4568804 A	04-02-1986	KEINE	